

## Traumatik Beyin Hasarı Rehabilitasyonu

Traumatic Brain Injury Rehabilitation

Savaş Karpuz 

1 Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, Karapınar Devlet Hastanesi, Karapınar, Konya/Türkiye

### ÖZET

**Giriş:** Bu makale epidemiyoloji, tıbbi ve rehabilitasyon sorunları, travmatik beyin hasarı (TBH) rehabilitasyonu için mevcut kanıtlar, son gelişmeler ve ortaya çıkan uygulamalar hakkında genel bir bakış sunmayı amaçlamaktadır.

**Gereç ve Yöntem:** Bu derlemenin verilerini toplama aşamasında Medline endeksli yayınlar ve önemli rehabilitasyon metinleri ve Kuzey Amerika Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniklerinde ilgili bölümleri ve erişilen internet yayınları dahil edildi.

**Sonuçlar:** TBH, Dünya Sağlık Örgütü tarafından 21. yüzyılda dünya geneli için sıtma ve HIV / AIDS'e benzer şekilde önemli bir sağlık sorunu olarak nitelendirilmiştir. Hastaların üçte biri uzun süreli bilişsel ve davranışsal bozukluklarla yaşarlar. Beyindeki yaralanmalar sadece beyin hasarına neden olmakla kalmaz, aynı zamanda vakaların % 20'sinde meydana gelen yaralanmalardan dolayı nöroendokrin ve nöromedikal komplikasyonları içerebilen multisistemik bir bozukluğa yol açabilir. Multidisipliner bir beyin hasarı rehabilitasyon programına erken başlanmasıyla elde edilen sonuç ve fonksiyonel faydaların ümit verici kanıtları vardır. Bununla birlikte, TBH yaş, yaralanma şiddeti ve tipi, fonksiyonel sonuç ölçüleri ve küçük örneklemelerinden dolayı özünde heterojen popülasyon olması nedeniyle araştırması zorluklarla doludur. TBH rehabilitasyonundaki son gelişmeler arasında göreve özel eğitim, bilgisayar destekli bilişsel iyileştirme ve görsel-mekansal ve görsel tarama teknikleri ve motor bozukluklar için vücut ağırlığı destekli yürüyüş bandı ve robotik cihazlar yer almaktadır. .

**Anahtar Kelimeler:** travmatik beyin hasarı, rehabilitasyon, engellilik

### ABSTRACT

**Introduction:** This article aims to provide an overview of the epidemiology, medical and rehabilitation issues, current evidence for traumatic brain injury (TBI) rehabilitation, recent advances and emerging practices.

**Materials and Methods:** For this review MEDLINE indexed publications and important rehabilitation texts and related sections in North American Physical Medicine and rehabilitation clinics and accessed internet publications examined.

**Results:** TBI has been implicated by the World Health Organization to be a 21st century epidemic similar to malaria and HIV/AIDS. A third of patients live with long-term cognitive and behavioral disorders. Injuries to the brain not only cause brain damage, but can also lead to a multisystem disorder that can involve neuroendocrine and neuro-medical complications due to injuries occurring in 20% of cases. There is promising evidence of outcome and functional benefits achieved by early initiation of a multidisciplinary brain injury rehabilitation program. However, research is fraught with difficulties as TBI is an intrinsically heterogeneous population due to age, severity and type of injury, measures of functional outcome, and small samples. Recent developments in TBH rehabilitation include task-specific training, computer-aided cognitive improvement and visual-spatial and visual scanning techniques, and body weight-assisted treadmills and robotic devices for motor disorders. .

**Keywords:** traumatic brain injury, rehabilitation, disability

### GİRİŞ

Travmatik beyin hasarı (TBH) vücut dışından gelen bir kuvvet karşısında santral sinir sisteminde geçici veya daimi nörolojik fonksiyon bozukluğu oluşmasıdır. Fiziksel kayıplar, bilişsel ve davranışsal, psikolojik ve sosyal problemler gelişebilmesi ve daha çok genç verimli çağda oluşması nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunudur.

Travmatik beyin hasarı 35 yaşın altında ölüm ve kronik engelliliğin en yaygın nedenidir (1). Ağır ve orta derecede

kafa travmaları insidansı sırasıyla 100. 000 kişi başına 14 ve 100. 000 kişi başına 15'dir. Hafif kafa travması insidansının 100. 000 kişi başına 131 olduğu bildirilmiştir. Ölüm oranları hafif kafa travmaları için %0, orta kafa travmaları için %7-10 ve ağır kafa travmaları için ise %30 oranındadır. Hastaların yaklaşık %20'si hastaneye yatmaktadır. Yılda yaklaşık 200. 000 kişi bu travmalara bağlı olarak ölmekte veya sakat kalmaktadır. Kafa travmaları öldürücü, sakat bırakıcı ve uzun süre tedavi ve bakım gerektiren bir patoloji olup



istatistiksel olarak ölüm nedenleri arasında dördüncü sırayı almaktadır (2).

TBH sebepleri arasında %50'lik yüksek bir oranla araç (bisiklet, motosiklet, otomobil, vs. ) kazaları ilk sırada yer almaktadır (3). TBH'nin %20 ile %30'unu oluşturan ikinci en önemli nedeni düşmelerdir. Düşmeler özellikle de çok genç ve yaşlılarda TBH'nin esas sebebidir. Dünyanın birçok yerinde, saldırı, özellikle düşük sosyo-ekonomik gruplarda ve savaştan zarar gören ülkelerde, beyin travmasının önde gelen nedenlerinden biri haline gelmektedir. Diğer önemli nedenler arasında ateşli silahların kullanımı (yaklaşık %12) ve spor veya eğlence ile ilgili faaliyetler bulunmaktadır (4).

TBH riski 15-24 yaş grubunda en yüksektir ve orta yaş yıllarında azalır, ancak 70 yaş sonrası tekrar yükselir (3). 70 yaş üzerinde artmasının sebebi düşme oranlarının artmasıdır. Özellikle 5 yaşın altındaki çocuklar orta derecede risk altındadır. Erkeklerde TBH oranı 3-4 kat yüksektir. Ancak bu oran yaşlılarda azalmaktadır. Ölüm oranları da erkeklerde daha yüksektir, bu da erkeklerin kadınlardan daha ciddi yaralanmalara maruz kalma ihtimalini gösterir.

#### **Akut TBH Yönetimi, nörolojik bozukluklar ve ilişkili yaralanmalar:**

Yeterli kardiyopulmoner resüsitasyon, beyin yaralı hastanın ilk bakımında ilk ve en önemli önceliklerdir. İleri müdahalede yeterli beyin perfüzyon basıncını ve beyin oksijen akışını sağlamak amacıyla kafa içi basıncı (KİB) kontrol etme ihtiyacı doğacaktır. İntravenöz mannitol, KİB'yi düşürmede yararlıdır, ancak tedavi sırasında yeterli sıvı replasmanının sürdürülmesi gerekir (5). Serebral vazokonstriksiyona neden olduğu ve serebral perfüzyon basıncını azalttığı için şiddetli beyin hasarından sonraki ilk 24 saat içinde hiper ventilasyon önerilmez (6). Akut TBH yönetiminde steroidlerin rutin kullanımı tavsiye edilmez (7). Yapılan bir meta-analizde, akut TBH yönetiminde hipotermi tedavisinin rutin kullanımını desteklememiştir (8). Fenitoin ve karbamazepin gibi antikonvülsanlar ile tedavi, yaralanma sonrası erken nöbetlerin insidansını azaltır, ancak geç başlangıçlı epilepsi için etkin değildir; bu nedenle, uzun süreli profilaktik tedavi şu anda önerilmemektedir (5,6).

Beyindeki ilk travma, eksitatör amino-asitlerin salınması, artmış araşidonik asit metabolizması ve "ikincil etki" yaralanmasına yol açan serbest radikallerin üretimi gibi bir

dizi kimyasal değişiklik meydana getirir. Serebral kontüzyonlar, laserasyonlar ve diffüz aksonal hasar gibi beyindeki birincil yaralanma süreçleri, TBH hastalarında nörolojik ve fonksiyonel bozuklukların çoğunu oluşturur. Altta yatan travma mekanizmasına bağlı olarak, hastaların %70'i kırıklar, kardiyopulmoner veya visseral yaralanmalar, omurilik yaralanmaları, periferik sinir yaralanmaları ve ekstremit amputasyonları gibi çeşitli ilişkili yaralanmalarla da ortaya çıkabilir. Bunlar, TBH hastalarının akut yönetimi ve bileşik TBH ile ilgili nöro-dizabilite üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. TBH için etiyolojik faktörlerdeki benzerlikler göz önüne alındığında, TBH'li hastaların %40 ile %50'sinde eşlik eden omurilik yaralanmaları meydana gelebilir (9). Radikülopatiler, kök avülsiyonu veya kompresyonundan kaynaklanabilir. Pleksopatiler veya periferik sinir yaralanmaları, üst ekstremitelerde traksiyon yaralanması, kompresyon veya kemik yaralanmalarından kaynaklanabilir. Kafatası kırıkları ve kafa travması ayrıca kraniyal sinirlere zarar verebilir. Olfaktör ve optik sinir hasarından kaynaklanan koku alma ve görme bozuklukları, özellikle akut tedavi aşamasında kolayca anlaşılabilir (9). Göz hareketi bozuklukları kraniyal sinirlerin, beyin sapı çekirdeklerinin ve konjüğe bakış merkezlerinin yaralanmasından kaynaklanabilir.

#### **TBH sonrası medikal komplikasyonlar:**

Akut TBH vakalarının %60 ile %70'inde idrar yolu enfeksiyonları, pulmoner komplikasyonlar ve elektrolit ve karaciğer fonksiyonlarında dengesizlik yaygındır ve hastanede kalış süresini uzatabilir. Nöbetler şiddetli TBH olanların %20'sinde görülebilir (5). Hastalarda hidrosefali gelişebilir ve fonksiyonlarında bozulma veya iyileşmede duraksama görülebilir. TBH hastalarında ekstrapiramidal semptomlar, distoni ve spastisite gözlenebilir. Ek olarak, çok çeşitli motor ve duyuşal işlev bozukluğu, örneğin motor yanıtlarında yavaşlama, denge, koordinasyon ve duyuşal algı sorunları ortaya çıkabilir (10). Özellikle frontal lobları tutan lezyonlarda barsak ve mesane inkontinansı gözlenir. Rehabilitasyon evresindeki hastaların %15'inde kırıklar ve yumuşak doku yaralanmaları gözden kaçabilir ve düşük bilinç düzeyi olan hastalarda ağrıyı bildirmek için bilişsel yeteneklerin azalması nedeniyle daha yüksek bir şüphe düzeyi gerekir. Genç ve şiddetli olgularda TBH'nin bilinen bir başka komplikasyonu olan heterotopik ossifikasyon, yumuşak dokuda veya peri-artiküler dokuda lamellar kemik

oluşumu anlamına gelir. Hipofiz ve hipotalamusun travmadan etkilenmesi sonucu oluşan nöroendokrin bozukluklar, şiddetli TBH'li hastaların % 60'ında görülebilmektedir (11). Yaygın nöroendokrin bozuklukları büyüme hormonu eksikliği, antidiüretik hormonun uygunsuz salgılanması sendromu, diyabetes insipidus, sekonder amenore, galaktore ve jinekomastidir. TBH sonrası, TBH ile ilişkili hipertansiyon, diensefalik nöbetler veya nöroleptik malign sendromdan ayırt edilmesi gereken merkezi disotonomi gibi otonomik disfonksiyonlar görülebilir (10).

#### **TBH Sonrası Prognostik Sonuç Tahmini:**

Prognoz tahmini için kullanılan formlar TBH rehabilitasyonunun ayrılmaz bir parçasıdır ve fonksiyonel hedef belirlemeye yardımcı olmak ve kalış rehabilitasyon süresini tahmin etmek için kullanılabilir. Sık ve yaralanmadan hemen sonra ilk kullanılan akut yaralanma tahmin edicileri koma derinliği ve süresidir. 6 saatten fazla olan bir koma süresi ciddi bir hasarı gösterir.

Beyin hasarının ciddiyeti, bilinç düzeyine göre de sınıflandırılabilir. Bu TBH şiddetini ölçmek için kullanılan en yaygın ve güvenilir klinik parametredir. Glasgow Koma Skalası (GKS), 48 saat içinde TBH'nin ciddiyetini belirler. GKS 13 ile 15 arasında bir puan hafif yaralanma, 9 ile 12 arasında bir puan orta dereceli hasarı ve 3 ile 8 arasında bir puan ağır hasarı gösterir. Spesifik olarak, GKS'nin motor bileşeni, taburculuktaki son durumla iyi korelasyon gösterir (12).

Travma sonrası amnezi (TSA) süresi TBH sonuçlarının akut bir öngörücüsü olarak kullanılabilir. TSA "hastanın konfüze olması, devam eden olaylar için amnezi olması veya davranış bozukluğu olan bir aralık" olarak tanımlanmaktadır (13). 24 saatten daha uzun bir TSA süresi, şiddetli TBH olarak kabul edilir ve 4 haftadan uzun olan TSA süresi, çok ciddi bir beyin hasarının göstergesidir (14). TSA'nın, TBH sonrası 6. ve 12. ayda, Glasgow Sonuç Skoru gibi uzun vadeli prognostik belirleme yöntemleri ile iyi korelasyon gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca yaralanma sonrası 6 ile 12 ay arasında kronik bilişsel bozukluk varlığı, psikiyatrik bozuklukların gelişimi ve işe dönme ihtimali gibi konularda ilerisi hakkında fikir verir (15).

Özürlülük derecelendirme ölçütü (ÖDÖ), TBH sonrası komadan toplum içi yaşama kadar olan değişiklikleri

değerlendirmek için özel olarak geliştirilmiştir. ÖDÖ'de düşük skorlar, düşük özürlülük, yüksek skorlar yüksek özürlülük düzeyini gösterir. Elde edilen total skor 10 grupta toplanmıştır. Bu gruplar; özürlülük yok, hafif, parsiyel, orta derecede, orta derecede ciddi, ciddi, çok ciddi özürlülük, bitkisel dönem, tam bitkisel dönem ve ölüm diye ayrılır (16). ÖDÖ fonksiyonel son durum tahmininde başarılı bir ölçektir (17).

Rancho Los Amigos Kognitif Durum Ölçeği, TBH sonrası kognitif fonksiyonlarla birlikte prognoz değerlendirilmesinde de kullanılan bir ölçüttür. İletişimsel ve davranışsal kayıpları tam olarak ölçemese de TBH rehabilitasyonu sürecinde kullanılan pratik bir ölçektir.

Yaralanma öncesi ileri yaş, önceki kafa travması öyküsü, alkol kötüye kullanımı, düşük sosyoekonomik ve eğitim durumu, artan mortalite ve TBH sonrası kötü sonuçlarla ilişkilendirilmiştir (18).

#### **TBH rehabilitasyonu:**

Rehabilitasyon genel olarak "hastalık veya yaralanma sonucu yaşanan engelliliği ve engeli azaltmayı amaçlayan bir problem çözme eğitimi" olarak tanımlanmaktadır (19). Amaç, bireyin artık fiziksel, fonksiyonel ve bilişsel bozukluklarının getirdiği sınırlar dâhilinde önceki işlevi seviyesine maksimum geri dönüş derecesi elde etmesine yardımcı olmaktır. TBH'den sonra, işlevin geri dönüşü fiziksel yeniden entegrasyonla sınırlı değildir, aynı zamanda sosyal, duygusal, toplum ve mesleki alanlarda yeniden entegrasyonu da içerir. Orta ve ağır TBH olan hastaların eşlik eden yaralanmaları, ikincil komplikasyonları ve aktif katılımları gerektirdiğinden rehabilitasyon doktoru tarafından yönetilen rehabilitasyon profesyonellerinden oluşan disiplinler arası bir ekip için ihtiyaç vardır.

TBH rehabilitasyonu ekibinde, bir rehabilitasyon uzmanının ve disiplinler arası bir rehabilitasyon modeli içinde yatan hasta süresince nörodavranışsal değerlendirme, yönetim ve izlemeye rehberlik eden eğitilmiş bir klinik psikoloğun varlığını içerir.

Son 20 yılda, TBH'den iyileşmenin her bir aşaması için bir rehabilitasyon hizmeti sürekliliği sağlamak amacıyla, belirli bakım modellerine sahip TBH hastalarının benzersiz ihtiyaçlarını tanıma konusunda uzmanlaşmış beyin hasarı birimleri gelişti. Bunlar, komada ortaya çıkan ve minimal yanıt veren hastalar için duyuşsal düzenlemeden, güvenli

birimler, ajite hastalar için güvenli "zemin veya alçak yataklar" gibi çevresel değişikliklere, mesleki ve sosyal entegrasyon programlarına kadar uzanmaktadır.

TBH rehabilitasyonu genellikle 2 aşamadan oluşur. Özel bir beyin hasarı ünitesine geçmeden önce akut, beyin cerrahisi ve erken rehabilitasyon aşamasını da içeren yatarak tedavi aşaması 1 ile 3 ay arasında sürebilir. Ayaktan tedavi veya toplum rehabilitasyon aşaması hastanın yaşına, yaralanma ciddiyetine ve rezidüel sakatlığa bağlı olarak 1 ile 2 yıl sürebilir.

Orta ya da şiddetli derecede fiziksel, bilişsel ve / veya davranış bozukluğu olanlar için yatarak tedavi yönetimi gereklidir. Rehabilitasyon ekibinin odağı, TBH ile ilgili nörolojik ve fonksiyonel bozukluklar ve spesifik fonksiyonel hedeflere ve sonucun seri izlenmesine dayalı kişiselleştirilmiş bir programın geliştirilmesine yönelik kapsamlı bir değerlendirmedir (Tablo 1).

**Tablo 1.** TBH İçin Özel Programlar

Posttravmatik amnezi değerlendirmesi
Posttravmatik ajitasyon yönetimi
Nörofarmakolojik yönetim
Bilişsel rehabilitasyon
Koma ve minimal cevap durumu rehabilitasyonu
Motor nokta / sinir blokları ve Botulinum toksin tedavisi dahil spastisite yönetimi
Alçı, ortez, splint düzenleme
Servikojenik baş ağrıları için ağrı yönetimi, tetikleyici nokta enjeksiyonları
Denge ve vestibüler değerlendirme ve rehabilitasyon
Bilişsel ve davranışsal değerlendirme ve iyileştirme
Kapsamlı disfaji ve konuşma terapisi
Artırıcı ve alternatif iletişim kullanarak yardımcı teknoloji
Rehabilitasyon hemşireliği eğitimi
İntratekal Baklofen pompa tedavisi
Beyin hasarı taburculuk tavsiyeleri ve aile eğitimi
Sosyal destek: taburculuk planlaması, bakıcı eğitimi

Toplumsal rehabilitasyon taburculuk sonrası başlar. Hastalar, evde bağımsızlık ve topluma yeniden entegrasyon konusunda daha fazla eğitimden, ayakta tedavi programı aracılığıyla veya hastaların sağlık profesyonellerinin gözetimi altında büyük ölçüde kendi kendine idare ettikleri geçici bir yaşam birimi aracılığıyla yararlanabilir. TBH'li bir kişinin azami bağımsızlığa dönmesine yardım etmek bir hastanın, tedavi ekibinin ve ailenin özel katılımını gerektirir. Maliyet, erişimin çeşitliliği ve bu gibi uzmanlık hizmetlerinin

kullanılabilirliği bir hastanın bu hizmetlerden yararlanma yeteneğini sınırlandırabilir. Mesleki değerlendirme ve rehabilitasyon, sürüş eğitimi, görsel-mekansal bozuklukların düzeltilmesi ve bilgisayar destekli bilişsel rehabilitasyon için sanal gerçeklik eğitimi, TBH mağdurlarının ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli olabilir. Travma sonrası kronik baş ağrıları, servikojenik baş ağrıları veya ortopedik veya periferik sinir yaralanmaları olanlar için ağrı yönetimi kliniklerine ihtiyaç duyulabilir. Bakım verenlere baş etme ve uzun süreli psikolojik veya akran desteği ile bakım verenlere veya bağımsız yaşama dönemeyen hastaların eşlerine yönelik destek hizmetleri bakım veren desteği veya gönüllü gruplar tarafından sağlanabilir.

#### **TBH'de Rehabilitasyon Hekiminin Rolü:**

Rehabilitasyon doktoru, hastanın iyileşme süreci boyunca sürekli bakım ve hizmetlerin sürdürülmesinde, koordine edilmesinde ve sağlanmasında merkezi bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, akut müdahale ekibinin bir parçası olarak rehabilitasyon hekiminin erken müdahalesi zorunludur.

#### **Rehabilitasyon doktorunun özel rollerinden bazıları:**

- Doğrudan beyin hasarı ile ilgili olan veya eşlik eden ortopedik veya omurilik yaralanmasına ikincil olabilecek spesifik rehabilitasyon ihtiyaçlarının ve fiziksel bozuklukların belirlenmesi,
- Yaralanma ciddiyeti ve mevcut fonksiyonel duruma göre prognoz tahmini yapma,
- Nöromedikal komplikasyonların akut yönetimi ve immobilite ve ilgili komplikasyonların aktif önlenmesi venöz tromboembolizm, anti-epileptik ilaç yönetimi, spastisite, heterotopik ossifikasyon, travma sonrası ilaç yönetimi de dahil olmak üzere mesane, barsak ve cilt sorunlarının multidisipliner yönetimi, amnezi yönetimi ve buna bağlı ajite davranış tedavisi,
- Erken rehabilitasyon tedavilerinin koordinasyonu, hastaların rehabilitasyon ünitelerine transferinin zamanlaması ve taburculuk planlama süreçlerinin başlatılması,
- Beyin hasarı rehabilitasyon programlarının koordinasyonu ve sosyal, eğitimsel ve mesleki yeniden entegrasyon için taburcu sonrası rehabilitasyon tedavileri, sürüş rehabilitasyonuna hazırlık ve ikinci TBH'nin önlenmesi,

- Kalıcı engellilik, yasal ve işçilerin tazminat veya davaları, yasal-etik konuların değerlendirilmesi için bağımsız takipli tıbbi muayenelerin sürdürülmesi,

Chestnut tarafından yapılan ve ABD Sağlık Politikaları ve Araştırma Ajansı tarafından desteklenen ve ABD'de yayınlanan bir makale, şiddetli TBH hastalarının (GKS puanları 3 ile 8) multidisipliner, rehabilitasyon doktoru tarafından yönlendirilen TBH rehabilitasyon programının, akut ve rehabilitasyon sonrası RLAS skorunu azalttığına dair kanıtlar bildirmiştir (20). Ayrıca, akut RLOS ve taburcu FIM skorları, rehabilitasyon sonrası RLAS ve uzun dönem sonuçları ile güçlü bir şekilde ilişkilendirildi ilişkilendirilmiştir (17-20). Ancak, hafif veya orta şiddette TBH şiddeti olan hastalarda erken rehabilitasyon sonuçları için karşılaştırmalı çalışma kanıtı bulunamamıştır.

Multidisipliner bir ortamda orta ila şiddetli beyin hasarı olanlar için rehabilitasyonun yoğunluğuna ilişkin olarak, daha yoğun rehabilitasyon programlarının daha erken ve daha hızlı fonksiyonel kazanımlarla ve muhtemelen daha kısa yatış süresi ile ilişkili olduğuna dair güçlü kanıtlar vardır (21). TBH hastaları için çok disiplinli topluma dayalı rehabilitasyonun, özellikle belirli hedeflere ve sosyal işleve yönelik hedeflenen aktivite düzeyinde ciddi şekilde yaralanan hastalar için fonksiyonel sonucu iyileştirebileceğine dair sınırlı kanıt vardır (22). Özel rehabilitasyon müdahaleleri ile ilgili olarak, günlük bellek bozukluklarının düzeltilmesi için alarm kol saatleri ve günlük hatırlama hatalarının düzeltilmesi için bilgisayar kognitif rehabilitasyonu ve bilgisayarlı bilişsel rehabilitasyon ile ilgili sınırlı kanıtlar bulunmaktadır (22).

#### **TBH Rehabilitasyonunda Son Gelişmeler:**

TBH sonrası bilişsel bozuklukların düzeltilmesinde hızlı ilerlemeler kaydedilmiştir. Uyarılma ve dikkat eksikliklerini doğru bir şekilde ölçmek için yeni ölçekler geliştirilmiştir (23). Sürekli, seçici, özel hedefli tedaviler ve bölünmüş dikkat ümit vericidir (24). Amaca özel parçalanmış görevlere özel eğitim pratik ve yararlıdır (25). Benzer şekilde, bellek yeniden eğitimi, geriye dönük bellekten (geçmiş olayları hatırlamak) ziyade ileriye dönük hafızayı rehabilite etmeye (gelecekte ne yapılacağını hatırlamaya) odaklanmaya başlamıştır. Tam bellek modellerine dayanan bir eğitim yöntemi olan hatasız öğrenme, TBH'de geniş çapta araştırılmıştır ve iyi sonuçlar elde edilmiştir (26).

Görme tarama tekniklerinin, prizma ve göz bantları gibi görsel eğitim ekipmanlarına kıyasla, görsel uzaysal eksikliklerin tedavisinde daha faydalı olduğu bulunmuştur (27). Yararlı görüş alanı (UFOV) testi gibi bilgisayar programları, TBH'deki görsel eksikliklerin değerlendirilmesinde ve eğitilmesinde giderek daha fazla kullanılmaktadır ve bunlar, sürüş dönüş ile korelasyonlarını değerlendirmek için denemelerden geçmektedir (27). Sanal gerçeklik ve internet tabanlı sistemler gibi yeni geliştirilen otomatik sistemler, TBH sonrası çeşitli bilişsel ve motor bozuklukları, görme bozukluklarını ve üst düzey yönetici fonksiyon eksikliklerini iyileştirmek için geliştirilmektedir (28). Avantajları arasında sürekli ev tabanlı rehabilitasyon ve uzaktan izleme ile telerehabilitasyon imkânı bulunmaktadır.

TBH'de yaygın motor bozuklukları iyileştirmek için robotik cihazların kullanımı yeni gelişimsel bilgiler sayesinde motor iyileşmeyi teşvik etmek ve rehabilitasyon sırasında gerekli bire bir terapötik çabanın miktarını azaltabilmektedir (29).

Mevcut araştırmalar, yorgunluğun çeşitli bilişsel ve motor bozukluklarda iyileşmenin azalmasında duygu durum bozukluklarının ötesinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir (30). Nörofarmakolojik müdahaleler, TBH sonrası ajitasyon ve saldırganlık dahil olmak üzere dikkat, hafıza, işleme ve davranışsal bozuklukların tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, şu anda araştırmalar bu ilaçların etkinliğini kesin olarak belirlememiştir, bu nedenle kesin rollerini belirlemek için ilaçların daha fazla değerlendirilmesi gerekmektedir.

#### **TBH'nin Önlenmesi:**

Kafa travmasının önlenmesi, eğitim programları, uygulama ve mevzuat yoluyla risk faktörlerinin azaltılmasını içerir. Kask ve emniyet kemeri kullanımı gençlerde TBH insidansını ve şiddetini azaltır (31). Yaşlılarda, düşmelerin önlenmesine yönelik multidisipliner bir yaklaşım gereklidir ve davranışsal sorunların ele alınmasını, çevresel değişiklikleri ve denge eğitimini hedefleyen egzersiz programlarının dâhil edilmesini içerebilir (32).

#### **TBH'de Etik ve Mediko-yasal Konular:**

TBH mağdurları için bir dizi önemli etik ve mediko yasal sorun ortaya çıkabilmektedir. Kognitif bozukluk, hafiften derine kadar değişebilir ve klinik karar verme özerkliğini bozabilir, hasta ve yakınlarından cerrahi ve rehabilitasyon

müdahaleleri, mahremiyet hakları ve TBH ile ilgili araştırmalara katılım konusunda bilgilendirilmiş onam alınması gerekir (33). Karar verme yetkinliğinin değerlendirmesi karmaşık ve uzmanlık gerektirir. Ek olarak, karmaşık problem çözme açıkları gibi bir yeterlilik değerlendirmesi sırasında ortaya çıkarılan ince bilişsel eksiklikler, depresyon ve ikincil kazanç gibi faktörlerle karıştırılabilir. İnmeli olgularda olduğu gibi bakım veren kişilerin rehabilitasyon programına aktif katılımlarının sağlanması hem bakım veren yükünü azaltma açısından hem de rehabilitasyonun başarısı açısından önemlidir (34, 35).

#### SONUÇ:

Özetle, TBH rehabilitasyonu, nörorehabilitasyonun tanınmış bir alt bölümüdür ve tüm yaralanma şiddeti için erken yönetimde önemli rolünün farkındalığı artmaktadır. Etkinliği ve spesifik müdahalelere ilişkin kanıtlar sınırlı olmakla birlikte hem hücresel hem de terapötik düzeyde ortaya çıkan tedaviler, araştırılmaya devam etmektedir. TBH'li bireylerin aileleri, özellikle ağır yaralanan, genç TBH mağdurları ve bitkisel hayatta yaşayanlar, uzun süreli bakımın sosyal ve sosyal yükünün çoğunu taşımaktadır. Yoğun bakım ve rehabilitasyon tedavilerindeki ilerlemelere rağmen bazı orta ve şiddetli TBH sekelleri tam tedavi edilemediği için TBH'nin önlenmesinin hayati önem taşıdığı unutulmamalıdır.

Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

The author declares no conflict of interest.

Finansal Destek: yoktur / Funding : none

doi: <https://doi.org/10.33713/egetbd.625775>

#### KAYNAKLAR

1. Paşaoğlu A. Erişkinde Kafa Travmaları. Temel Nöroşirürji Cilt I, TürkNöroşirürji Derneği Yayınları, S.316-323: 2005 Ankara.
2. Ministry of Health 2005 Health Facts Singapore. Available at: <http://www.moh.gov.sg/corp/publications/statistics/principal> Accessed 1 June 2018.
3. Thurman DJ, Alverson C, Dunn KA, Guerrero J, Sniezek JE. Traumatic brain injury in the United States: A public health perspective. J Head Trauma Rehabil 1999;13:1-8.
4. Kraus JF, McArthur DL. Epidemiologic aspects of brain injury. Neurol Clin 1996;14:435-50.
5. Wakai A, Roberts I, Schierhout G. Mannitol for acute traumatic brain injury. Cochrane Database Syst Rev

2005;(4):CD001049.

6. Bullock R, Chestnut RM, Clifton G, Ghajar J, Marion DW, Narayan RK, et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. Brain Trauma Foundation. Eur J Emerg Med 1996;3:109-27.
7. Roberts I. Aminosteroids for acute traumatic brain injury. Cochrane Database Syst Rev 2000;(4):CD001527.
8. Harris O A, Colford J M, Good M C, Matz P G. The role of hypothermia in the management of severe brain injury: a meta-analysis. Arch Neurol 2002;59:1077-83.
9. Schierhout G; Roberts, I. Anti-epileptic drugs for preventing seizures following acute traumatic brain injury. Cochrane Database Syst Rev 2001;(4):CD000173.
10. Ordahan B, Karahan AY, Basaran A, Turkoglu G, Kucuksarac S, Cubukcu M, et al. Impact of exercises administered to stroke patients with balance trainer on rehabilitation results: a randomized controlled study. Hippokratia 2015;19(2):125-130.
11. Whyte J, Hart T, Laborde A, Rosenthal M. Rehabilitation of the patient with traumatic brain injury. In: DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE, editors. Physical Medicine and Rehabilitation – Principles and Practice. 4th ed. Vol 2. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005: 1680-93.
12. Bondanelli M, De Marinis L, Ambrosio MR, Monesi M, Valle D, Zatelli MC, et al. Occurrence of pituitary dysfunction following traumatic brain injury. J Neurotrauma 2004;21:685-96.
13. Choi SC, Narayan RK, Anderson RL, Ward JD. Enhanced specificity of prognosis in severe brain injury. J Neurosurg 1988;69:381-5.
14. Lewin HS, O'Donnell VM, Grossman RG. The Galveston Orientation and Amnesia Test. A practical scale to assess cognition after head injury. J Nerv Ment Dis 1979;167:675-84.
15. Lewin W, Marshall TFD, Roberts AH. Long-term outcome after severe head injury. BMJ 1979;2:1533-7.
16. Bishara FM, Partridge FM, Godfrey HP, Knight RG. Post-traumatic amnesia and Glasgow Coma Scale related to outcome in survivors in a consecutive series of patients with severe closed-head injury. Brain Inj 1992;6:373-80.
17. Rappaport M, Hall KM, Hopkins HK. Disability Rating Scale for severe head trauma: coma to community. Arch Phys Med Rehabil 1982; 63: 118-23.
18. Karpuz S, Küçükşen S, Travmatik Beyin Hasarlı Hastalarda Rehabilitasyon Sonuçları. Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni, Cilt: 51, Sayı: 3, 2017
19. Luerksen, TG, Klauber MR, Marshall, LF. Outcome from head injury related to patient's age. A longitudinal prospective study of adult and paediatric head injury. J Neurosurg 1988;68:409-16.
20. Chestnut RM, Carney N, Maynard H, Mann NC, Patterson P, Helfand M. Summary report: evidence for the effectiveness of rehabilitation for persons with traumatic brain injury. J Head Trauma Rehabil 1999;14: 176-88.
21. Khan F, Baguley IJ, Cameron ID. Rehabilitation after traumatic brain injury. Med J Aust 2003;178:290-5

22. Wright J. The FIM (TM). The Center for Outcome Measurement in Brain Injury. Available at: <http://www.tbims.org/combi/FIM>. Accessed 28 November 2006.
23. Turner-Strokes L, Disler PB, Nair A, Wade DT. Multi-disciplinary rehabilitation for acquired brain injury in adults of working age. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;(3):CD004170.
24. Hart T, Whyte J, Millis S, Bode R, Malec J, Richardson RN, et al. Dimensions of disordered attention in traumatic brain injury: further validation of the Moss Attention Rating Scale. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87:647-55.
25. Azouvi P, Couillet J, Leclercq M, Martin Y, Asloun S, Rousseaux M. Divided attention and mental effort after severe traumatic brain injury. *Neuropsychologia* 2004;42:1260-8.
26. Cicerone KD. Remediation of "working attention" in mild traumatic brain injury. *Brain Inj* 2002;16:185-95.
27. Dou ZL, Man DW, Ou HN, Zheng JL, Tam SF. Computerized errorless learning-based memory rehabilitation for Chinese patients with brain injury: a preliminary quasi-experimental clinical design study. *Brain Inj* 2006;20:219-25.
28. Cicerone KD, Dahlberg C, Malec JF, Langenbahn DM, Felicetti T, Kneipp S, et al. Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 1998 through 2002. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1681-92.
29. Rose FD, Brooks BM, Rizzo AA. Virtual reality in brain damage rehabilitation: review. *Cyberpsychol Behav* 2005;8:241-62; discussion 263-71.
30. Hesse S, Schmidt H, Werner C, Bardeleben A. Upper and lower extremity robotic devices for rehabilitation and for studying motor control. *Curr Opin Neurol* 2003;16:705-10.
31. Ziino C, Ponsford J. Selective attention deficits and subjective fatigue following traumatic brain injury. *Neuropsychology* 2006;20:383-90.
32. Heng KW, Lee AH, Zhu S, Tham KY, Seow E. Helmet use and bicyclerelated trauma in patients presenting to an acute hospital in Singapore. *Singapore Med J* 2006;47:367-72.
33. Yap LK, Au SY, Ang YH, Ee CH. Nursing home falls: a local perspective. *Ann Acad Med Singapore* 2003;32:795-800
34. Pape TL, Jaffe NO, Savage T, Collins E, Warden D. Unresolved legal and ethical issues in research of adults with severe traumatic brain injury: Analysis of an ongoing protocol. *J Rehabil Res Dev* 2004;41:155-74.
35. Karahan AY, Kucuksen S, Yilmaz H, Salli A, Gungor T, Sahin M. Effects of rehabilitation services on anxiety, depression, care-giving burden and perceived social support of stroke caregivers. *Acta Medica (Hradec Kralove)*. 2014;57(2):68-72. doi: 10.14712/18059694.2014.42.